

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 253/041

In re patent application of

Kye-Weon KIM, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: METHOD AND APPARATUS FOR OBTAINING AN IMAGE USING A SELECTIVE COMBINATION OF WAVELENGTHS OF LIGHT

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

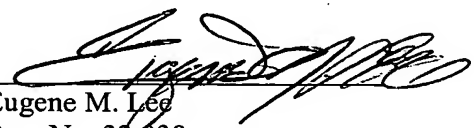
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Korean Application No. 2002-73262, filed November 23, 2002.

Respectfully submitted,

November 24, 2003  
Date

  
Eugene M. Lee  
Reg. No. 32,039  
Richard A. Sterba  
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.  
1101 Wilson Boulevard Suite 2000  
Arlington, VA 20009  
Telephone: (703) 525-0978



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0073262  
Application Number PATENT-2002-0073262

출원년월일 : 2002년 11월 23일  
Date of Application NOV 23, 2002

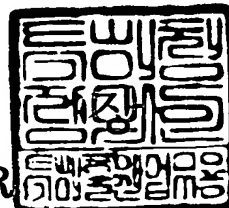
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.23
【발명의 명칭】	광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPARATUS FOR OBTAINING AN IMAGE USING SELECTIVE COMBINATION OF LIGHT WAVELENGTH
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김계원
【성명의 영문표기】	KIM,Kye Weon
【주민등록번호】	690205-1030316
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골8단지아파트 836-803
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전충삼
【성명의 영문표기】	JUN,Chung Sam
【주민등록번호】	650820-1094917
【우편번호】	442-192
【주소】	경기도 수원시 팔달구 우만2동 129-1 현대아파트 16-101
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강현태
【성명의 영문표기】	KANG,Hyun Tae
【주민등록번호】	680306-1235115
【우편번호】	449-904

**【주소】** 경기도 용인시 기흥읍 보라리 민속마을 쌍용아파트  
107-202  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박영우 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 12 면 12,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 12 항 493,000 원  
**【합계】** 534,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

광파장의 선택적 조합을 이용해서 콘트라스트비가 개선된 이미지를 획득하는 방법 및 장치를 개시한다. 먼저, 광을 분광부로 통과시켜 파장 대역별로 분산시킨다. 분산광을 피사체로 조사한다. 그런 다음, 분산광이 조사된 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 파장 대역별로 측정한다. 이어서, 피사체에서 이미지를 획득하고자 하는 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교한다. 그런 다음, 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역을 선정한다. 선정된 파장 대역의 광만이 통과하도록 분광부를 조정한다. 조정된 분광부로 광을 통과시켜서, 선정된 파장 대역의 광만을 피사체로 조사한다. 마지막으로, 광이 조사된 피사체를 촬영하고, 촬영된 이미지들을 중첩한다. 아울러, 이러한 방법으로 이미지를 획득하는 장치도 개시한다.

**【대표도】**

도 5

**【명세서】****【발명의 명칭】**

광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR OBTAINING AN IMAGE USING SELECTIVE COMBINATION OF LIGHT WAVELENGTH}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일본공개특허공보 특개2000-146838호에 개시된 종래의 광조사장치를 나타낸 도면.

도 2는 일본공개특허공보 특개2000-97774호에 개시된 종래의 광조사장치가 갖는 분광계를 나타낸 도면.

도 3은 미국특허 제5,504,575호에 개시된 종래의 광조사장치가 갖는 다른 분광계를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 실시예 1에 따른 이미지 획득 장치의 구성을 나타낸 도면.

도 5는 도 4의 장치로 이미지를 획득하는 방법을 순차적으로 나타낸 흐름도.

도 6은 본 발명의 실시예 2에 따른 이미지 획득 장치의 구성을 나타낸 도면.

도 7은 도 6의 장치로 이미지를 획득하는 방법을 순차적으로 나타낸 흐름도.

도 8은 본 발명의 방법이 실제 적용된 웨이퍼의 구조를 나타낸 단면도.

도 9는 도 8의 웨이퍼에 대한 파장별 반사도를 나타낸 그래프.

도 10은 도 9의 그래프에 나타난 반사도 중에서 양의 값만을 분리해서 나타낸 그래프.

도 11은 도 9의 그래프에서 나타낸 반사도 중에서 음의 값만을 분리해서 나타낸 그래프.

도 12는 파장별 반사도를 대비해서 나타낸 막대 그래프.

- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 -

200,300 : 광원부	210 : 회전형 프리즘
220 : 단일 슬릿	230,330 : 집광부
240,340 : 측정부	250,350 : 비교부
260,360 : 선정부	270,370 : 촬영부
280,380 : 중첩부	320 : 개폐형 슬릿

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 파장대역별로 선택적으로 조합한 광을 이용해서 웨이퍼에 구성된 적층 패턴과 같은 구조를 갖는 피사체의 이미지를 획득하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

<20> 일반적으로, 광을 이용해서 피사체의 이미지를 획득하는 장치는 피사체로 광을 조사하는 광조사장치와, 광조사장치로부터 광이 조사된 피사체를 촬영하는 카메라를 포함한다. 광조사장치는 피사체가 갖는 구조에 따라 원하는 파장대역의 광만을 통과시키는 분광계를 갖는다.

- <21> 이러한 일반적인 구성으로 이루어진 이미지 획득 장치가 갖는 광조사장치 중에서, 종래의 한 유형을 도 1을 참조로 살펴보면 다음과 같다.
- <22> 도 1에 도시된 광조사장치는 일본공개특허공보 특개2000-146838호에 개시된 것으로서, 광조사장치(20)는 백색광을 출사하는 백색 LED(21)로 된 광원과, 백색광을 분산 방향(Y1 방향)으로 분산시키는 분광 수단인 마이크로 프리즘(22)과, 분광 수단에 의해 분산된 분산광 중 원하는 파장 대역의 분산광만을 통과시키는 슬릿(23a)으로 구성되어서, 슬릿(23a)을 분산 방향으로 이동시켜 다른 파장 대역의 광을 출사시키거나 또는 슬릿(23a)의 폭을 변경하여 파장 대역폭을 다르게 한다.
- <23> 한편, 도 2에는 광조사장치가 갖는 종래 분광계가 도시되어 있다. 도 2에 도시된 분광계는 일본공개특허공보 특개2000-97774호에 개시된 것으로서, 광원(1)으로부터 발한 빛은 시료(2)에 조사되고, 시료(2)로부터의 반사광이 회절 격자를 구비한 분광기(3)에 도입된다. 분광기(3)는 그 빛을 파장 방향으로 분산하고, 미소 수광소자가 배열된 CCD 라인 센서(4)로 보낸다. CCD 라인 센서(4)는 전자적으로 수광면을 차폐한 셔터(5)를 구비하고 있고, 제어부(7)로부터 주어지는 셔터 개폐 제어신호(Sc)에 의한 개방시간에 제어되며, 각 CCD 수광소자의 수광면에 도달한 광량이 조절된다.
- <24> 한편, CCD 라인 센서(4)의 출력 신호(Cd)는 A/D 변환기(6)를 거쳐 데이터 처리부(10)로 입력된다. 데이터 처리부(10)는 데이터 메모리(11), 파장설정 메모리(12), 데이터 선택부(13), 보정 연산부(14) 및 스펙트럼 작성부(15)를 기능적으로 포함하고 있다.
- <25> 도 3에는 분광계의 다른 형태가 도시되어 있다. 도 3에 도시된 분광계는 미국특허 제5,504,575호에 개시된 것으로서, 광은 슬릿(60)을 통해 진입한 후, 콜리메이터(70)에



의해 수평광으로 유도된다. 수평광은 프리즘(80)을 통과하면서 분광되고, 이어서 광 변조기(90)의 셔터(93)를 통과해서 탐지부(100)로 입사된다.

<26> 이러한 종래의 이미지 획득 장치는 여러 분야에서 활용되고 있다. 한 예로, 웨이퍼에 구성된 적층 패턴의 이미지를 획득하는데 이미지 획득 장치가 사용되고 있다. 웨이퍼에 적용되는 이미지 획득 장치는 일반 백색광을 광원으로 갖는 경우가 대부분이다.

<27> 그런데, 반도체 제조 공정에 평탄화 공정이 활발히 도입됨에 따라, 측정 패턴의 단차가 거의 없어지는 경우, 일반 백색광원을 이용해서 획득한 이미지간의 콘트라스트비가 낮아지는 문제가 발생되었다. 즉, 기존에는 모든 파장 대역의 백색광원을 패턴으로 조사하게 되는데, 패턴 단차가 거의 없어지게 됨으로 인해서, 이러한 패턴으로 조사된 후 반사된 모든 파장 대역의 반사광의 강도 차이도 매우 낮아지게 됨으로써, 이미지간의 식별이 매우 곤란하였다.

<28> 이러한 문제를 해결하기 위해, Accent사에서 제시한 장치는 입사 영역에 배치된 칼라 필터를 가져서, 백색 입사광원의 파장 중에서 콘트라스트 대비가 높게 나타나는 필터를 선택할 수 있도록 되어 있다. 그러나, 이러한 Accent사의 기술은 칼라 필터에 의해 선택되는 파장 대역이 고정되어 있다는 점에 문제가 있다. 즉, 이미지간의 콘트라스트비는 측정하길 원하는 패턴과, 이 패턴 주변의 막질 구조에 좌우되는데, 이러한 콘트라스트비가 가장 크게 나타나는 파장 대역은 미리 결정된 상태가 아니라 가변적이어서, 이미 파장 대역이 고정된 상태인 칼라 필터로는 콘트라스트비가 가장 크게 나타나는 이미지를 획득할 수가 없었다.

<29> 또한, KLA-Tencor사에서 사용하는 기술은 대상 이미지를 여러 번 획득한 후, 이러한 획득 이미지들의 데이터 수치들을 평균 처리하여 노이즈를 줄이고 이미지 신호를 상

대적으로 증폭하는 방식이다. 그러나, 이러한 KLA-Tencor사의 기술은 이미지 신호를 증폭하는데 한계가 있으므로 콘트라스트비가 가장 크게 나타나는 이미지를 획득할 수는 없고, 특히 이미지를 여러 번 획득해야 하므로 획득 시간이 많이 소요된다는 문제가 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<30> 본 발명의 제 1 목적은 콘트라스트비가 가장 크게 나타나는 파장 대역을 가변적으로 선택하여, 이러한 파장 대역의 광만으로 이미지를 획득하는 방법을 제공하는데 있다.

<31> 본 발명의 제 2 목적은 상기된 본 발명의 방법이 적용되는 이미지 획득 장치를 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<32> 상술한 본 발명의 제 1 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 이미지 획득 방법은 다음과 같은 단계를 포함한다. 광을 분광부로 통과시켜 파장 대역별로 분산시킨다. 분산광을 피사체로 조사한다. 그런 다음, 분산광이 조사된 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 파장 대역별로 측정한다. 이어서, 피사체로부터 이미지를 얻고자 하는 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교한다. 그런 다음, 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역을 선정한다. 선정된 파장 대역의 광만이 통과하도록 분광부를 조정한다. 조정된 분광부로 광을 통과시켜서, 선정된 파장 대역의 광만을 피사체로 조사한다. 마지막으로, 광이 조사된 피사체를 촬영하고, 촬영된 이미지들을 중첩한다.

<33> 본 발명의 제 2 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 이미지 획득 장치는 광원부를 포함한다. 광원부로부터 발한 광은 분광부를 통과하면서 파장 대역별로 분산된 후

피사체로 조사된다. 피사체로부터의 반사된 광의 반사도가 파장 대역별로 측정된다. 비교부에 의해 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이가 비교된다. 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역이 선정부에 의해 선정된다. 선정된 파장 대역의 광만이 통과하도록, 분광부가 조정부에 의해 조정된다. 조정된 분광부를 통해서 선정된 파장 대역의 광만이 피사체로 조사되고, 촬영부에 의해 피사체의 이미지가 촬영된다. 촬영된 이미지들이 중첩부에 의해 중첩된다.

<34>       상기된 본 발명의 구성에 의하면, 피사체로부터 반사되는 광의 반사도를 대상 영역과 주변 영역별로 측정하여, 이 측정된 반사도 차이가 양의 값 또는 음의 값만을 나타내는 파장 대역을 선정하고, 선정된 파장 대역의 광만이 조사된 피사체를 촬영하게 됨으로써, 콘트라스트비가 가장 크게 나타나는 이미지를 얻을 수가 있게 된다.

<35>       이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이미지 획득 방법 및 장치를 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다.

<36>       <실시예 1>

<37>       도 4는 본 발명의 실시예 1에 따른 이미지 획득 장치의 구성을 나타낸 도면이고, 도 5는 도 4의 장치로 이미지를 획득하는 방법을 순차적으로 나타낸 흐름도이다.

<38>       도 4를 참조로, 광원부(200)로부터 발한 광은 회전형 프리즘(210)으로 입사된다. 회전형 프리즘(210)은 소정 각도씩 회전하게 되므로, 이러한 회전형 프리즘(210)으로 입사된 광은 파장 대역별로 분산된다.

- <39> 이와 같이 분산된 각 파장 대역별 분산광은 단일 슬릿(220)을 통과한다. 단일 슬릿(220)을 통과한 각 파장 대역별 광은 집광부(230)에 의해 집광된다. 집광된 광은 피사체로 조사된다.
- <40> 피사체로부터 반사된 광의 반사도가 측정부(240)에 의해 측정된다. 즉, 광의 반사도가 각 파장 대역별로 측정된다. 비교부(250)에 의해 피사체에서 이미지를 얻고자 하는 대상 영역과, 대상 영역의 주변에 있는 주변 영역간의 반사도 차이가 비교되어 측정된다. 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역을 선정부(260)가 선정한다. 선정된 반사광의 파장 대역은 회전형 프리즘(210)의 어느 회전각도와 대응하게 되므로, 선정부(260)가 선정하는 파장 대역은 회전형 프리즘(210)의 회전 각도가 선정된다는 것을 의미한다.
- <41> 회전형 프리즘(210)을 선정된 회전 각도만으로 회전하도록 조정한다. 이 상태에서, 조정된 회전형 프리즘(210)으로 광이 다시 조사되고, 선정된 파장 대역의 광만이 단일 슬릿(220)을 통과해서 집광부(230)에 의해 집광된다. 집광된 광은 피사체로 조사되고, CCD 카메라와 같은 촬영부(270)가 광이 조사된 피사체를 촬영한다. 중첩부(280)에 의해 각 이미지가 중첩되므로써, 콘트라스티비가 가장 크게 나타나는 이미지를 획득할 수가 있게 된다.
- <42> 이하, 상기와 같이 구성된 본 실시예 1에 따른 이미지 획득 장치로 이미지를 획득하는 방법을 도 5를 참고로 하여 상세히 설명한다.
- <43> 도 5를 참조로, 단계 ST1에서, 광원부(200)로부터 발한 광을 일정 각도씩 회전하는 프리즘(210)으로 조사하여, 광을 파장 대역별로 분산시킨다. 그런 다음, 단계 ST2에서

분산광을 단일 슬릿(220)으로 통과시킨다. 이어서, 단계 ST3에서 단일 슬릿(220)을 통과한 광을 집광부(230)을 통해서 집광한다. 단계 ST4에서 집광된 광을 피사체로 조사한다.

<44> 단계 ST5와 같이, 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 측정부(240)를 이용해서 측정한다. 즉, 반사광의 반사도를 파장 대역별로 측정한다. 여기서, 파장 대역별이란 프리즘(210)의 회전 각도와 상응하게 되므로, 파장 대역별 반사광의 반사도는 프리즘(210)의 회전 각도와 대응된다.

<45> 이어서, 단계 ST6에서, 비교부(250)에서 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교하여 측정한다. 그런 다음, 단계 ST7에서 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 프리즘(210)의 회전 각도를 선정부(260)가 선정한다. 즉, 반사도의 차이가 양의 값을 나타내는 파장 대역과, 음의 값을 나타내는 파장 대역 각각이 선정부(260)에 의해 선정된다.

<46> 그런 다음, 단계 ST8에서, 선정된 각도로 회전하는 프리즘(210)으로 광을 입사시켜, 광을 선정된 각도와 대응하는 파장 대역별로 분산시킨다. 단계 ST9에서 선정된 파장 대역별 분산광을 다시 단일 슬릿(220)으로 통과시킨 후 집광부(230)로 집광한다. 이어서, 단계 ST10에서와 같이 집광된 광을 피사체로 조사한 다음, 단계 ST11에서 촬영부(270)가 피사체를 촬영한다. 마지막으로, 단계 ST12에서 촬영된 각 이미지를 중첩함으로써, 이미지를 획득하게 된다.

<47> 이러한 방법으로 획득한 이미지는 반사광의 강도가 가장 높게 나타나는 파장 대역의 광만을 사용해서 획득되었으므로, 콘트라스트비가 매우 높아지게 된다. 따라서, 피사체가 갖는 구조, 특히 적층 구조를 명확하게 구분할 수가 있게 된다.

<48> <실시예 2>

<49> 도 6은 본 발명의 실시예 2에 따른 이미지 획득 장치의 구성을 나타낸 도면이고, 도 7은 도 6의 장치로 이미지를 획득하는 방법을 순차적으로 나타낸 흐름도이다.

<50> 도 6을 참조로, 광원부(300)로부터 발한 광은 프리즘(310)으로 입사된다. 프리즘(310)으로 입사된 광은 파장 대역별로 분산된다.

<51> 이와 같이 분산된 각 파장 대역별 분산광은 개폐형 슬릿(320)을 통과한다. 이때, 개폐형 슬릿(320)을 모두 개방된 상태로서, 따라서 각 파장 대역의 분산광 모두가 개폐형 슬릿(320)을 통과하게 된다. 개폐형 슬릿(320)을 통과한 각 파장 대역별 광은 집광부(330)에 의해 집광된다. 집광된 광은 피사체로 조사된다.

<52> 피사체로부터 반사된 광의 반사도가 측정부(340)에 의해 측정된다. 즉, 반사도가 각 파장 대역별로 측정된다. 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이가 비교부(350)에 의해 비교 측정된다. 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 반사광의 파장 대역을 선정부(360)가 선정한다. 선정된 반사광의 파장 대역은 개폐형 슬릿(320)의 개방 슬릿 위치와 대응하게 되므로, 선정부(350)가 선정하는 파장 대역은 개폐형 슬릿(320)의 개방된 슬릿 위치가 선정된다는 것을 의미한다.

<53> 이어서, 선정된 위치의 슬릿만을 개방시키고, 나머지 슬릿을 폐쇄시킨다. 이러한 상태에서, 광은 프리즘(310)으로 입사되어 분산된 후, 개폐형 슬릿(320)의 개방 슬릿만을 통과하게 된다. 따라서, 소정 파장 대역의 광만이 개폐형 슬릿(320)을 통과할 수가 있게 된다. 이러한 소정 파장 대역의 광은 집광부(330)에 의해 집광된다. 집광된 광은

피사체로 조사되고, CCD 카메라와 같은 촬영부(370)가 광이 조사된 피사체를 촬영한다.  
촬영된 이미지들이 중첩부(380)에 의해 중첩됨으로써, 이미지가 획득된다.

- <54> 이하, 상기와 같이 구성된 본 실시예 2에 따른 이미지 획득 장치로 이미지를 획득하는 방법을 도 7을 참고로 하여 상세히 설명한다.
- <55> 도 7을 참조로, 단계 ST1에서, 광원부(300)로부터 발한 광을 프리즘(310)으로 조사하여, 광을 파장 대역별로 분산시킨다. 그런 다음, 단계 ST2에서 전부 개방된 개폐형 슬릿(320)으로 분산광을 통과시킨다. 이어서, 단계 ST3에서 개폐형 슬릿(320)을 통과한 광을 집광부(330)을 통해서 집광한다. 단계 ST4에서 집광된 광을 피사체로 조사한다.
- <56> 단계 ST5와 같이, 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 측정부(340)를 이용해서 측정한다. 즉, 반사도를 파장 대역별로 측정한다. 여기서, 파장 대역별이란 개폐형 슬릿(320)의 개방된 슬릿 위치와 상응하게 되므로, 파장 대역별 반사광의 강도는 개폐형 슬릿(320)의 개방 슬릿을 통과한 광의 강도와 대응된다.
- <57> 이어서, 단계 ST6에서, 비교부(350)가 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교 측정한다. 그런 다음, 단계 ST7에서 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 슬릿 위치를 선정부(360)가 선정한다. 즉, 양의 값 또는 음의 값만을 나타내는 반사도 차이와 대응하는 파장 대역의 광이 선정부(360)에 의해 선정된다.
- <58> 이어서, 단계 ST8에서 선정된 위치의 슬릿을 개방시킨다. 이 상태에서, 단계 ST9에서, 광을 프리즘(310)으로 입사시켜, 광을 모든 파장 대역으로 분산시킨 후, 분산광을 개폐형 슬릿(320)으로 통과시킨다. 그러면, 분산광은 개폐형 슬릿(320)의 하나의 개방 슬릿만을 통과할 수가 있게 되므로, 선정된 파장 대역의 광만이 개폐형 슬릿(320)을 통

과할 수가 있게 된다. 이러한 선정된 파장 대역의 광을 단계 ST10에서 집광부(330)로 집광한다. 이어서, 단계 ST11에서와 같이 집광된 광을 피사체로 조사한 다음, 단계 ST12에서 촬영부(370)가 피사체를 촬영한다. 마지막으로, 단계 ST13에서 중첩부(380)가 촬영된 이미지들을 중첩시킴으로써, 최종적인 이미지를 획득하게 된다.

<59> 한편, 본 실시예 1 및 2에서 제시된 이미지 획득 방법에서, 피사체의 각 영역별로 본 발명에 따른 방법을 반복적으로 적용하는 것은 아니다. 콘트라스트비가 가장 크게 나타나는 파장 영역이 선정되면, 이후에는 회전형 프리즘(210) 또는 개폐형 슬릿(320)을 조정하여 원하는 파장 영역의 광만을 이용하여 이미지를 획득하게 된다. 즉, 어느 한 피사체, 또는 소정의 동일 공정이 실시된 피사체들 전부에 대해서, 파장 영역을 선정하는 방법은 1회만 적용될 뿐이다.

<60> 이하에서는, 상기된 본 발명에 따른 이미지 획득 방법을 피사체로서 웨이퍼에 대해 적용한 결과를 살펴본다.

<61> <실험예>

<62> 도 8은 제 1 웨이퍼가 갖는 적층 구조를 나타낸 단면도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 실리콘 웨이퍼(400)의 중앙에 산화막(410)을 형성하였다. 그런 다음, 실리콘 웨이퍼(400)의 표면에 CMP 공정을 실시하였다. 이러한 공정을 통해서, 실리콘 웨이퍼(400) 부분을 영역 A라 하고, 산화막(410) 부분을 영역 B라 칭한다. 이어서, 실리콘 웨이퍼(400) 표면에 폴리실리콘막(420), 텅스텐실리사이드막(430), 실리콘질화막(440) 및 포토레지스트막(450)을 순차적으로 적층하였다.



- <63> 또한, 상기와 같은 구조와 동일한 구조를 가지면서 산화막(410)의 두께만 다른 제 2 웨이퍼도 준비하였다.
- <64> 제 1 및 제 2 웨이퍼에 대해서 광을 조사한 후, 반사광의 강도를 측정한 결과가 도 9의 그래프이다. 도 9에서 횡축은 광의 파장(nm)이고 종축은 반사도이며, 선 ①이 제 1 웨이퍼의 반사도 추이를 나타낸 것이고, 선 ②가 제 2 웨이퍼의 반사도 추이를 나타낸 것이다. 또한, 구간 I 이 블루(blue)광의 파장 대역이고, 구간 II는 옐로우(yellow)광, 구간 III은 그린(green)광, 구간 IV는 오렌지(orange)광, 구간 V는 레드(red)광, 구간 VI는 디-레드(D-red)광의 파장 대역이다.
- <65> 도 9에 나타난 결과를 분석해 보면, 제 1 및 제 2 웨이퍼에 대해서 파장 대역별 반사광의 강도 차이가 상당히 크다는 것을 알 수가 있다. 따라서, 종래와 같이 모든 파장 대역의 백색광을 광원으로 사용하게 되면, 양의 반사도와 음의 반사도가 서로 상쇄되어 콘트라스트비가 매우 좋지 않은 이미지를 얻을 수밖에 없다. 이러한 이유로, 종래의 방법에 의해 획득한 이미지를 통해서서는 웨이퍼에 구성된 적층 구조의 식별이 거의 불가능하다는 것을 확실하게 알 수가 있다.
- <66> 이러한 문제를 해결한 본 발명의 방법에 의해서, 우선 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 양의 값과 음의 값으로 구분하였다. 도 10은 양의 반사도만을 나타낸 그래프이고, 도 11은 음의 반사도만을 나타낸 그래프로써, 각 그래프에서 선 ①은 제 1 웨이퍼, 선 ②는 제 2 웨이퍼를 나타낸다.
- <67> 도 10 및 도 11에 나타난 결과를 아래 표 1에 파장 대역별로 구분하고 아울러 백색광 전체와 비교해 보았다.

## &lt;68&gt; 【표 1】

색갈/파장 대역	400~750	450~500	500~750	510~585	575~625	600~700	700~750	+대비 파장영 역
	백색광	blue	yellow	green	orange	red	D-red	+대비파장
제1웨이퍼 의 반사도	0.639	-0.030	-0.670	0.466	0.085	-1.544	0.379	2.96
제2웨이퍼 의 반사도	2.319	-0.280	2.375	0.947	-1.546	-1.520	3.381	5.85

<69> 한편, 도 12는 표 1에 나타난 결과를 막대 그래프로 나타낸 것으로서, 표 1 및 도 12에 나타난 바와 같이, 모든 파장 대역의 백색광을 광원으로 사용한 경우에는 제 1 웨이퍼의 반사도 차이가 0.639인 반면에 양(+)의 반사도만을 갖는 파장 대역의 광만을 사용한 경우에는 제 1 웨이퍼의 반사도 차이가 2.96으로 매우 높아졌다는 것을 알 수 있다. 또한, 제 2 웨이퍼에 대한 경우에도, 모든 파장 대역의 백색광일 경우에는 반사도 차이가 2.319로 낮았지만, 양의 반사도만의 파장 대역의 광일 경우에는 반사도 차이가 5.85로 2배 정도 상승한다는 것을 여실히 보여주고 있다.

<70> 따라서, 모든 파장 대역의 백색광을 광원으로 사용하지 않고, 본 발명에 따른 방법에서와 같이 양 또는 음의 반사도 차이만을 나타내는 파장 대역의 광만을 사용하게 되면, 콘트라스트비가 매우 큰 이미지를 획득할 수가 있다.

<71> 아래 표 2는 본 실험예에서 선정된 최적의 파장 대역을 제 1 및 제 2 웨이퍼별로 구분해서 나타낸 것이다.

## &lt;72&gt; 【표 2】

이미지 대비	구조	사용 파장(nm)		
+대비 파장	제 1 웨이퍼	515~625	725~800	
	제 2 웨이퍼	530~580	670~775	
-대비 파장	제 1 웨이퍼	400~500	630~725	
	제 2 웨이퍼	400~500	585~670	776~800

<73> 위 표 2에 나타난 바와 같이, 제 1 웨이퍼에 대한 이미지 획득시에는, 양의 반사도 차이를 나타낸 515~625nm와 727~800nm의 파장 대역의 광만을 사용하여 촬영한 이미지 2개 또는 음의 반사도 차이를 나타낸 400~500nm와 630nm의 파장 대역의 광만을 사용하여 촬영한 이미지 2개를 중첩함으로써, 콘트라스트비가 매우 큰 이미지를 획득할 수가 있게 된다.

<74> 제 2 웨이퍼에 대한 이미지 획득시에는, 양의 반사도 차이를 나타낸 530~580nm와 670~775nm의 파장 대역의 광만을 사용하여 촬영한 이미지 2개 또는 음의 반사도 차이를 나타낸 400~500nm와 585~670nm 및 776~800nm의 파장 대역의 광만을 사용하여 촬영한 이미지 3개를 중첩함으로써, 역시 콘트라스트비가 매우 큰 이미지를 획득할 수가 있게 된다.

#### 【발명의 효과】

<75> 전술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 대상 영역과 주변 영역간의 차이에 따라 측정하고, 측정된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역의 광만을 사용해서 이미지를 획득하게 되므로, 콘트라스트비가 크게 개선된 이미지 획득이 가능하게 된다. 따라서, 피사체의 구조, 특히 적층 구조를 명확하게 구분할 수가 있게 된다.

<76> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이미지 획득 방법 및 장치를 설명 및 도시하였으나 본 발명은 전술한 실시예에 의해 한정되지 않고 하기의 특허청구범위에

서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양하게 변경 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

광을 분광부로 통과시켜 파장 대역별 분산광으로 분산시키는 단계;

상기 분산광을 피사체로 조사하고, 상기 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 파장 대역별로 측정하는 단계;

상기 피사체로부터 얻고자 하는 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교하는 단계;

상기 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역을 선정하는 단계;

상기 선정된 파장 대역의 광만이 통과하도록 상기 분광부를 조정하는 단계;

상기 조정된 분광부로 광을 통과시켜, 통과된 광만을 피사체로 조사하는 단계;

상기 광이 조사된 피사체를 촬영하는 단계; 및

상기 촬영된 이미지들을 중첩하는 단계를 포함하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 분광부를 조정하는 단계는

상기 광을 분산시키는 프리즘의 회전 각도를 조정하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서, 상기 조정된 각도로 회전하는 프리즘을 통과한 광을 단일 슬릿에 통과시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서, 상기 단일 슬릿을 통과한 광을 집광하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서, 상기 분광부를 조정하는 단계는

상기 광을 소정 파장 대역별로 통과시키는 개폐형 슬릿의 개방 위치를 조정하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서, 상기 광을 개폐형 슬릿으로 통과시키기 전에,

상기 광을 상기 프리즘으로 분산시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서, 상기 개폐형 슬릿을 통과한 광을 집광하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

**【청구항 8】**

광을 회전하는 프리즘으로 분산시키는 단계;

상기 분산광을 슬릿으로 통과시킨 후, 집광하는 단계;

상기 집광된 광을 피사체로 조사하여, 상기 피사체로부터 반사된 광의 반사도를  
상기 프리즘의 회전 각도별로 측정하는 단계;

상기 피사체로부터 얻고자 하는 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교하  
는 단계;

상기 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 상기 프리즘의 회전  
각도를 선정하는 단계;

상기 선정된 각도로 프리즘을 회전시키는 상태에서, 광을 상기 회전하는 프리즘으  
로 입사시킴으로써 상기 선정된 각도와 대응하는 파장 대역별 분산광으로 분산시키는 단  
계;

상기 파장 대역별 분산광을 상기 슬릿으로 통과시킨 후 집광하는 단계;

상기 집광된 광을 피사체로 조사하는 단계;

상기 광이 조사된 피사체를 촬영하는 단계; 및

상기 촬영된 이미지들을 중첩하는 단계를 포함하는 광파장의 선택적 조합을 이용한  
이미지 획득 방법.

#### 【청구항 9】

광을 프리즘으로 분산시키는 단계;

상기 분산광을 완전 개방된 개폐형 슬릿으로 통과시킨 후, 집광하는 단계;

상기 집광된 광을 피사체로 조사하여, 상기 피사체로부터 반사된 광의 반사도를 상  
기 광이 통과한 슬릿 위치별로 측정하는 단계;

상기 피사체로부터 얻고자 하는 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교하는 단계;

상기 비교된 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 슬릿 위치를 선정하는 단계;

상기 선정된 위치의 슬릿을 개방하는 단계;

상기 프리즘으로 광을 분산광으로 분산시킨 후, 상기 분산광을 상기 선정된 슬릿만이 개방된 개폐형 슬릿으로 통과시킨 다음 집광하는 단계;

상기 집광된 광을 피사체로 조사하는 단계;

상기 광이 조사된 피사체를 촬영하는 단계; 및

상기 촬영된 이미지들을 중첩하는 단계를 포함하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 방법.

#### 【청구항 10】

광을 발하는 광원부;

상기 광을 분산광으로 분산시키는 분광부;

상기 분산광이 피사체로 조사된 후 반사된 광의 반사도를 파장 대역별로 측정하는 측정부;

상기 피사체로부터 얻고자 하는 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이를 비교하는 비교부;

상기 비교부에 의해 비교된 대상 영역과 주변 영역간의 반사도 차이가 양 또는 음의 값으로만 나타나는 파장 대역을 선정하는 선정부;



상기 선정부에서 선정된 파장 대역의 광만이 통과하도록, 상기 분광부를 조정하는 조정부;

상기 조정부에 의해 조정된 분광부를 통과한 광이 조사된 피사체를 촬영하는 촬영부; 및

상기 촬영부에서 촬영된 이미지들을 중첩하는 중첩부를 포함하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 장치.

**【청구항 11】**

제 10 항에 있어서, 상기 분광부는

상기 광원부로부터 발한 광을 분산시키는 회전형 프리즘; 및

상기 회전형 프리즘으로 분산된 광이 통과하는 단일 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 장치.

**【청구항 12】**

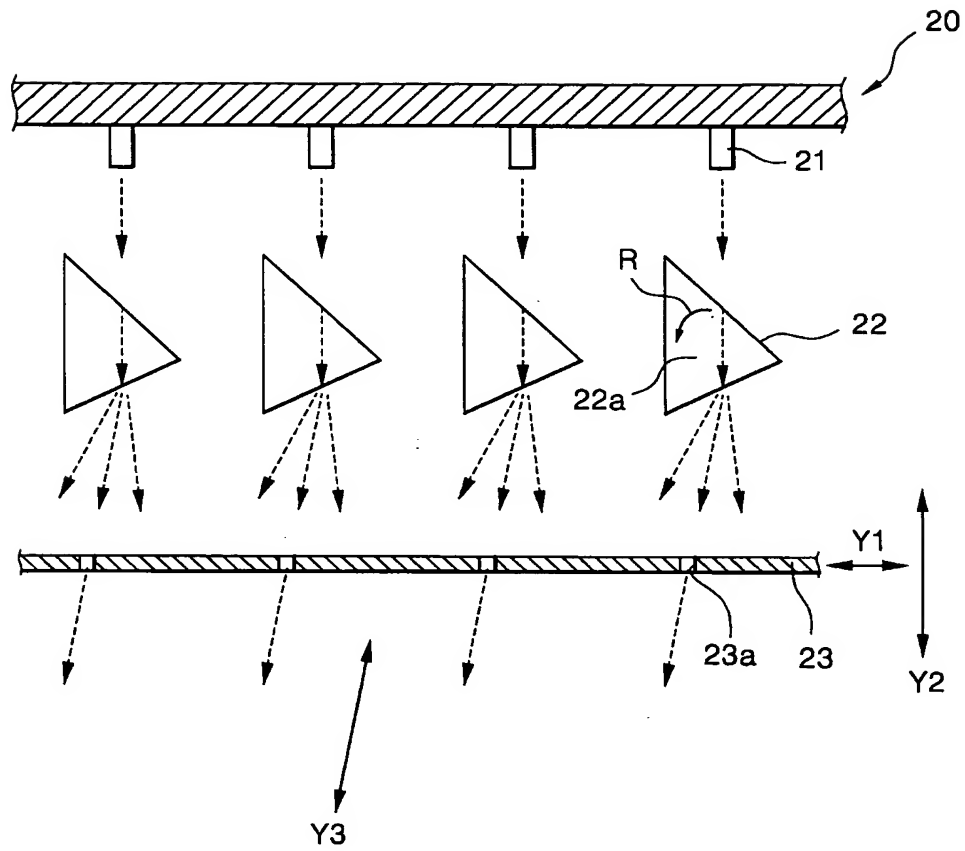
제 10 항에 있어서, 상기 분광부는

상기 광원부로부터 발한 빛을 분산시키는 프리즘; 및

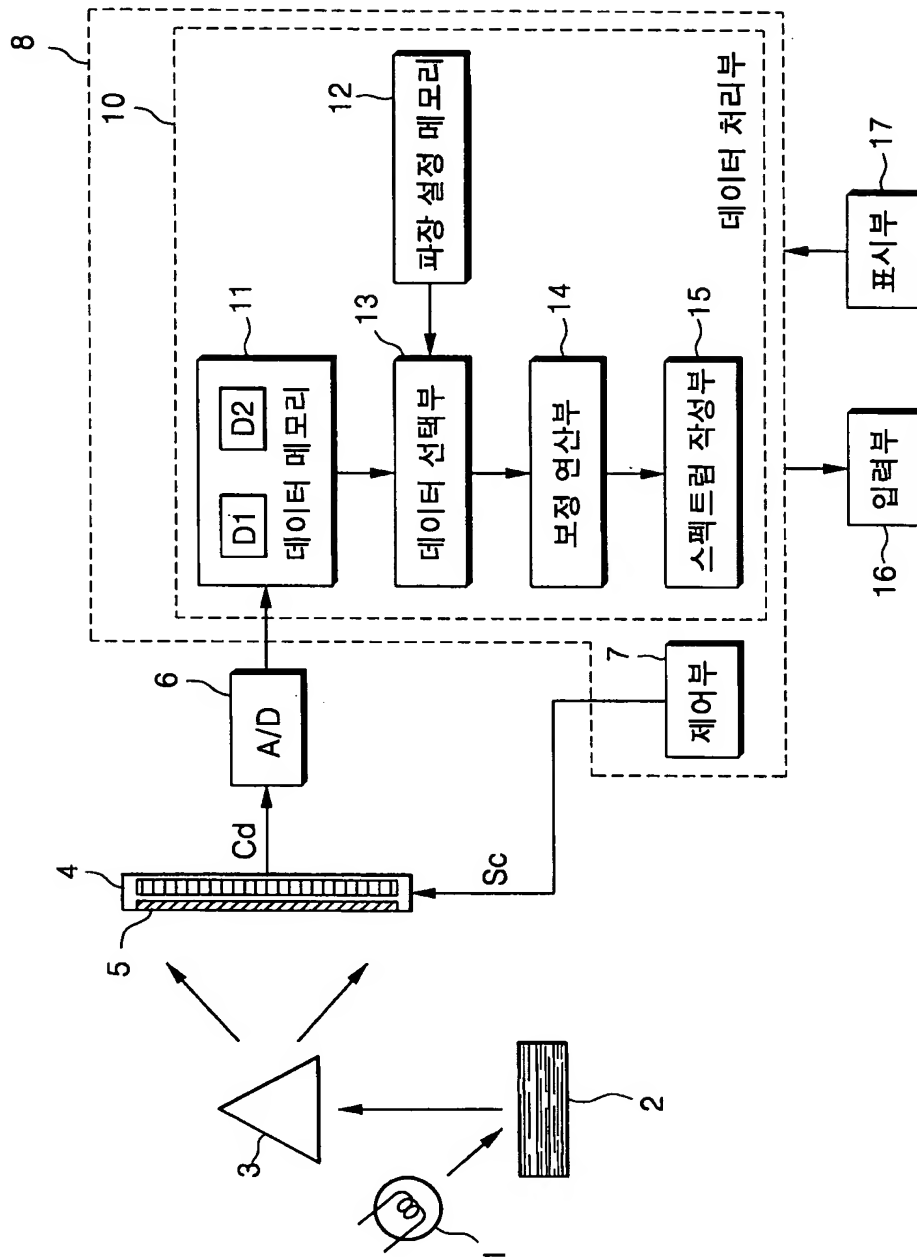
상기 프리즘으로 분산된 광을 선택적으로 통과시키는 개폐형 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 하는 광파장의 선택적 조합을 이용한 이미지 획득 장치.

【도면】

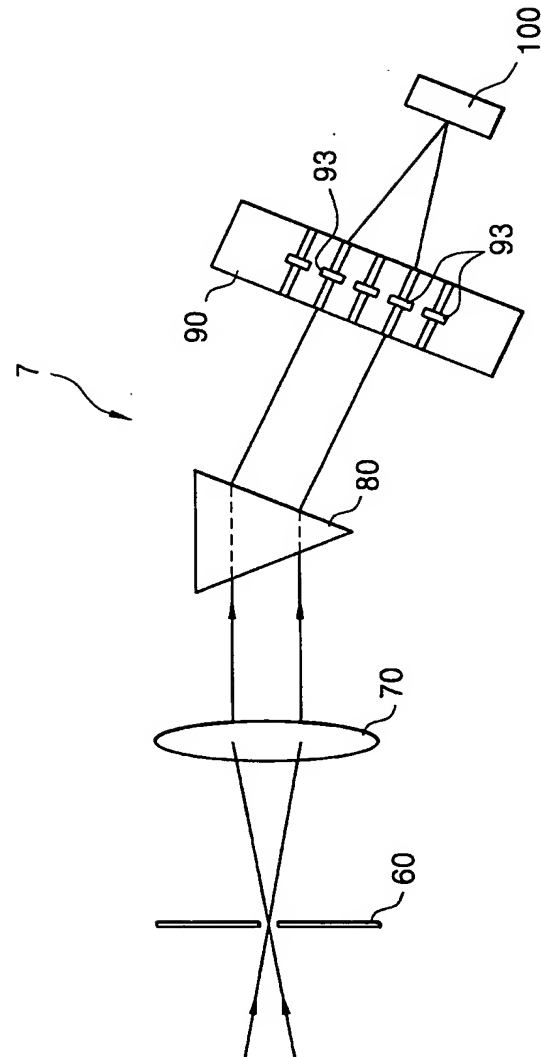
【도 1】



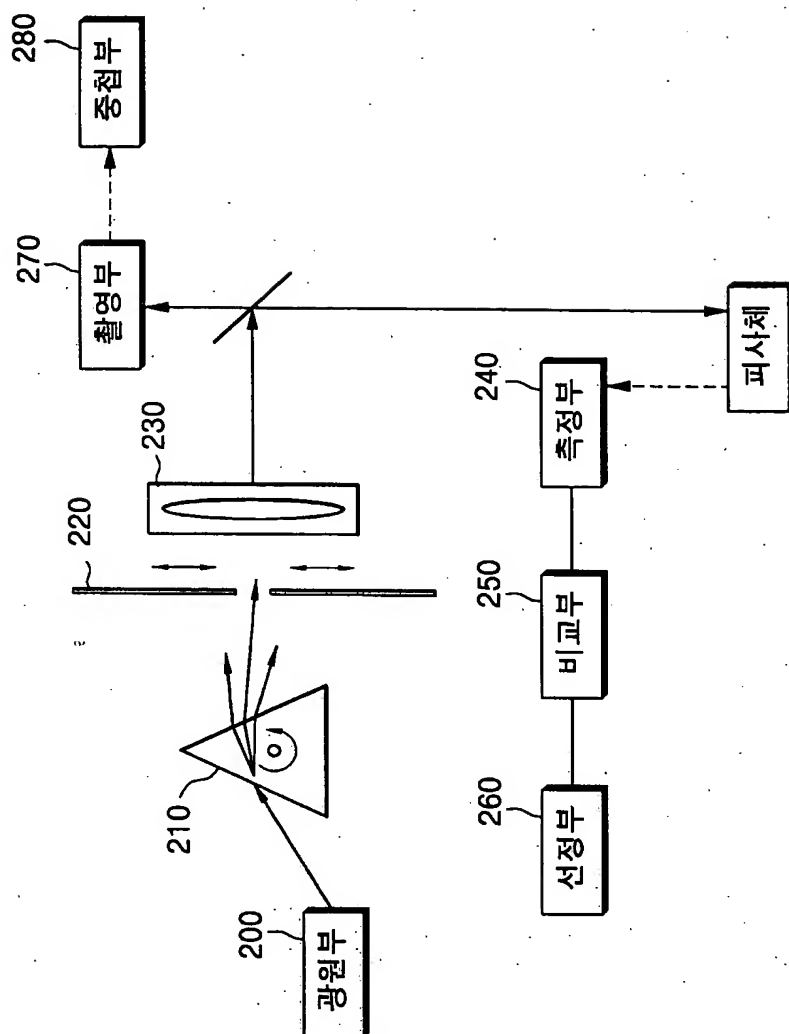
【도 2】



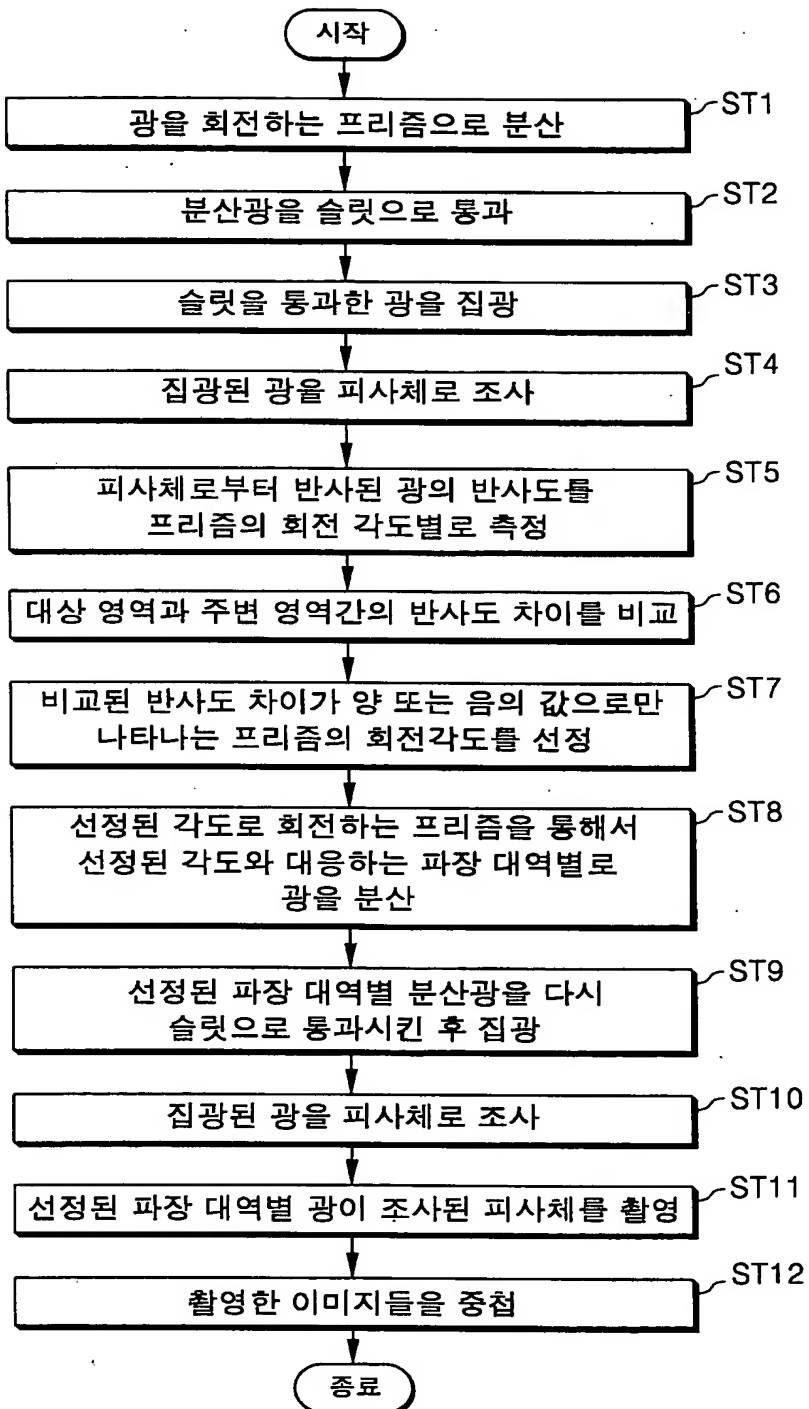
【도 3】



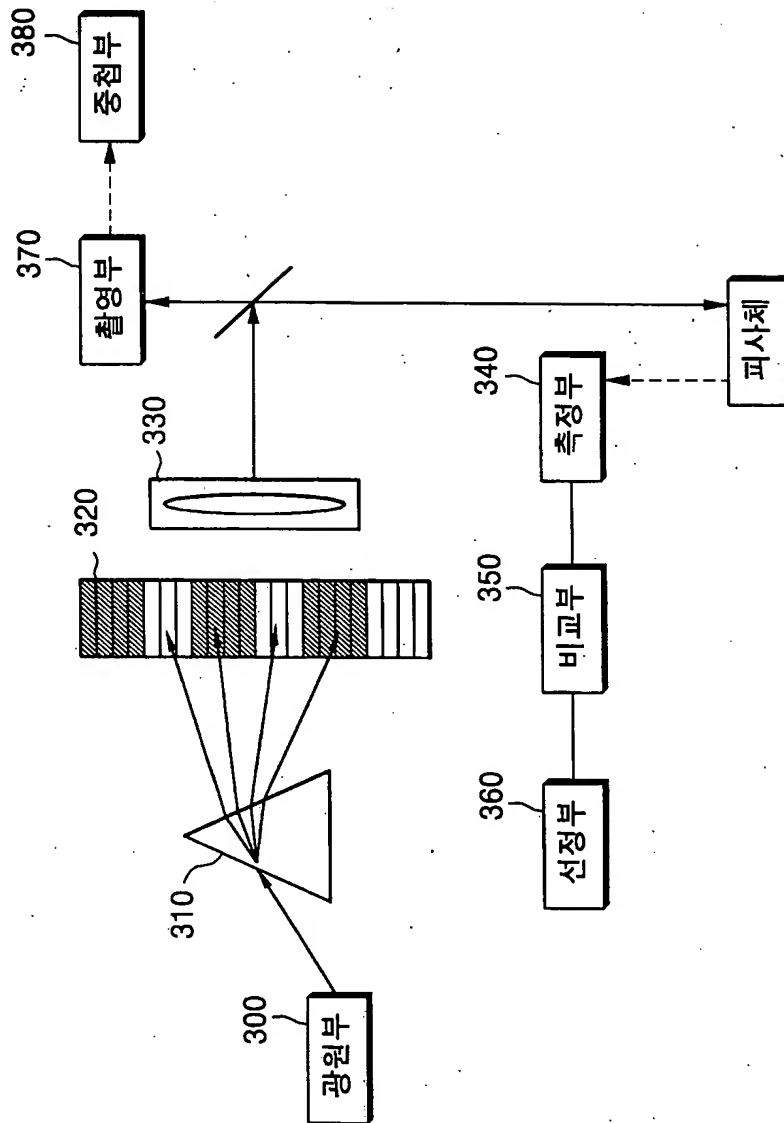
【 4】



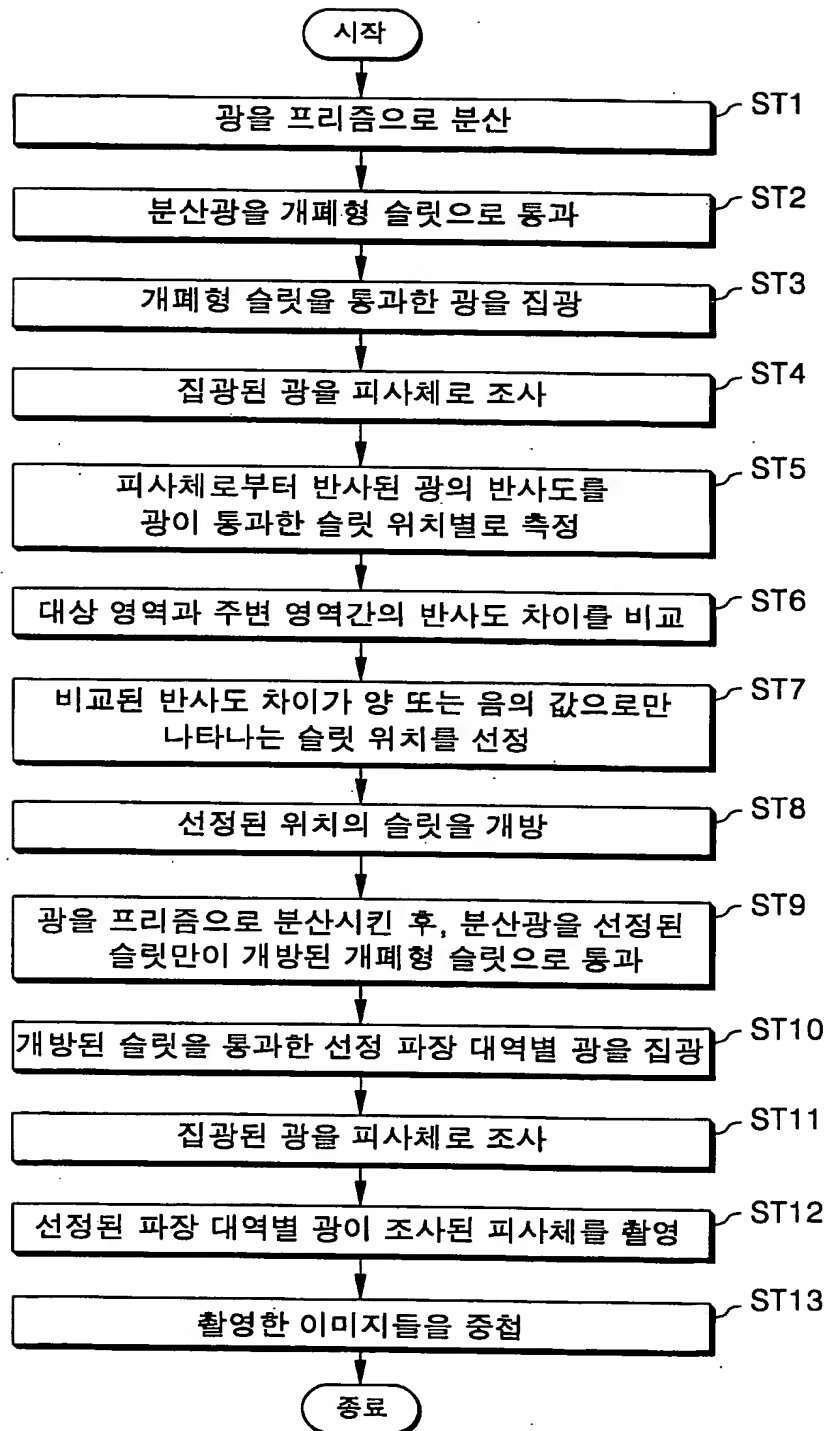
【도 5】



【도 6】

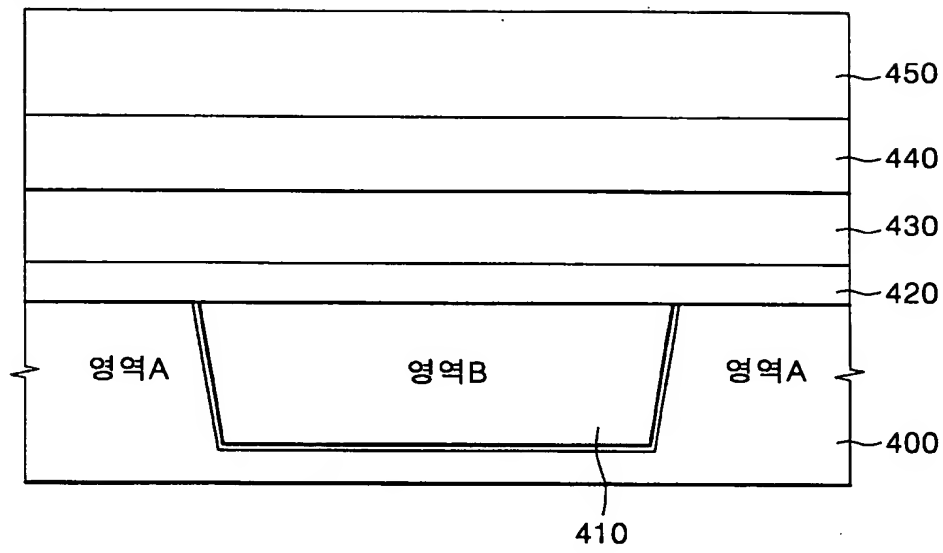


【도 7】

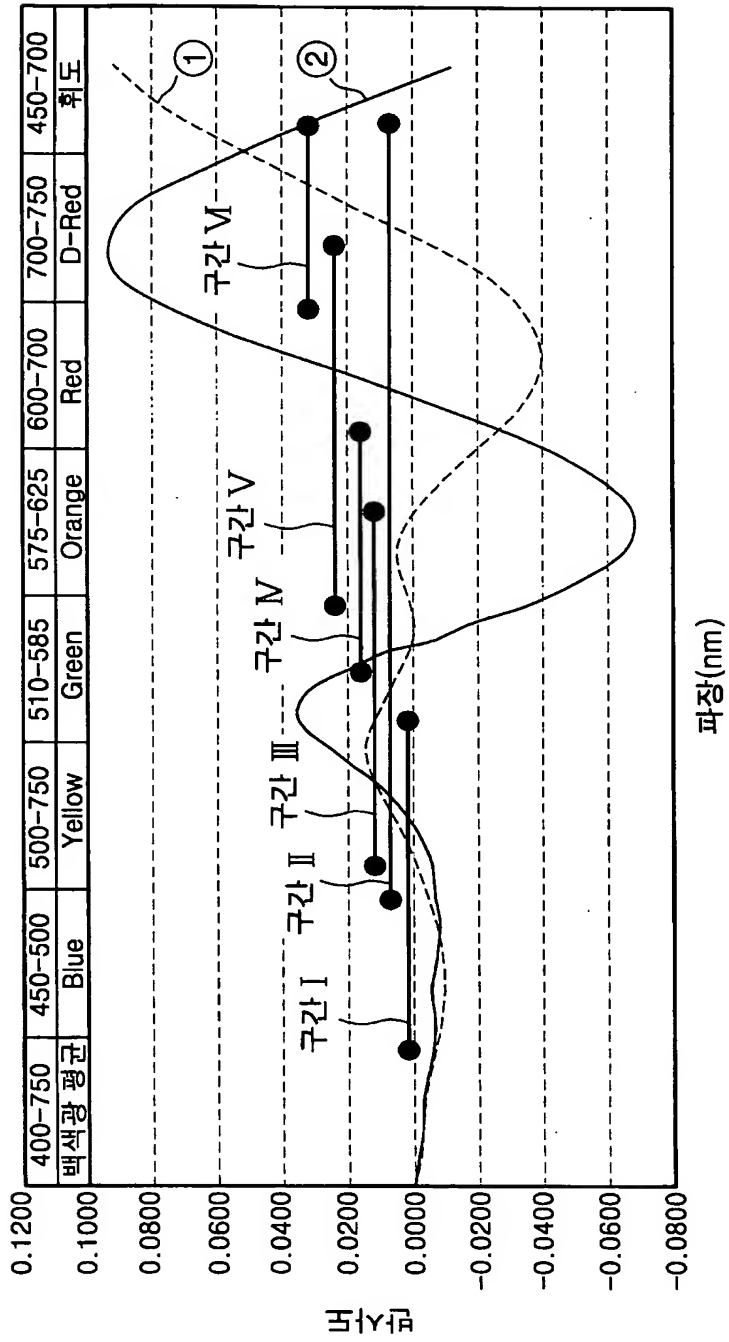


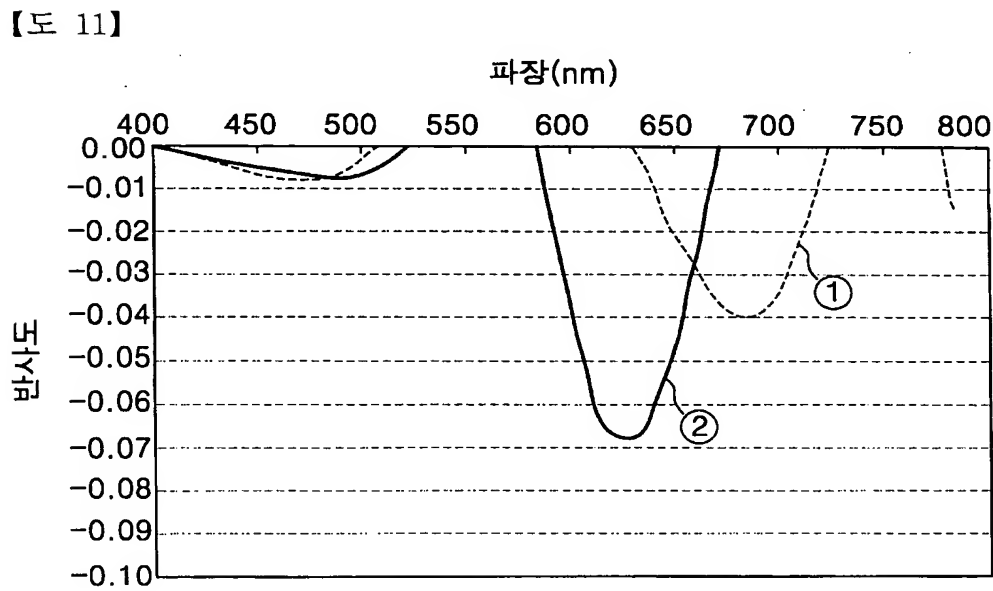
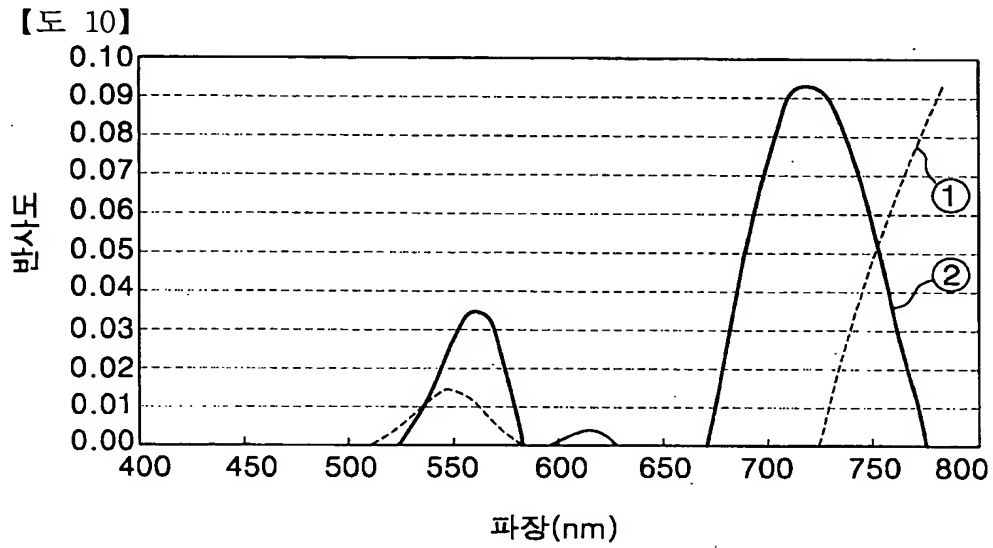


【도 8】



【도 9】





【도 12】

